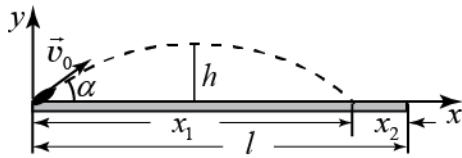


Problema 11.3

	Soluție	Punctaj
	<p>Observarea că în timpul săriturii broscuței fâșia de placaj se deplasează în sens opus iar lungimea ei trebuie să fie egală cu suma distanțelor parcurse de broscuță și de fâșia de placaj $l = x_1 + x_2$ (1) (1.0 p.)</p>  <p>Determinarea distanței orizontale parcursă în timpul zborului de broscuță din proiecțiile ecuațiilor mișcării</p> $y = v_0 t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2} \quad (2) \quad (0.5 \text{ p.}) \quad x = v_0 t \cos \alpha \quad (3) \quad (0.5 \text{ p.})$ <p>Din (2) $t_z = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$ (4) (0.5 p.) și din (3) \Rightarrow</p> $x_1 = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g} \quad (5) \quad (0.5 \text{ p.})$ <p>a) Determinarea distanței parcurse în sens opus de către fâșia de placaj folosind legea conservării impulsului</p> $mv_0 \cos \alpha = Mv \quad (1.0 \text{ p.}) \quad \Rightarrow \quad v = \frac{mv_0 \cos \alpha}{M} \quad (6) \quad (0.5 \text{ p.})$ $x_2 = vt_z = \frac{m}{M} \cdot \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g} \quad (7) \quad (0.5 \text{ p.})$ <p>Obținerea din (1), (5) și (7) a expresiei pentru viteza inițială a broscuței:</p> $l = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g} \left(1 + \frac{m}{M}\right) \quad \Rightarrow \quad v_0^2 = \frac{Mgl}{(M+m)\sin 2\alpha} \quad (8) \quad (2.0 \text{ p.})$ <p>Observarea că viteza inițială va fi minimă $\sin 2\alpha$ va fi maxim, adică $\sin 2\alpha = 1 \Rightarrow \alpha = 45^\circ$ (0.5 p.)</p> <p>Obținerea din (8) a vitezei minime</p> $v_{0,\min} = \sqrt{\frac{Mgl}{M+m}} = \sqrt{\frac{0,25 \cdot 10 \cdot 0,6}{0,3}} = \sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 2,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (0.5 \text{ p.})$	8.0 p.
	<p>Calcularea duratei de zbor din relația (4)</p> $t_z = \frac{2v_{0,\min} \sin 45^\circ}{g} = \frac{2\sqrt{5} \cdot \sqrt{2}}{2 \cdot 10} = \frac{1}{\sqrt{10}} \text{ s} \approx 0,32 \text{ s} \quad (0.5 \text{ p.})$ <p>Determinarea înălțimii maxime atinsă de broscuță în timpul săriturii</p> <p>Din (2) $\Rightarrow h = v_0 \frac{t_z}{2} \sin \alpha - \frac{g(t_z/2)^2}{2} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g}$ (1.0 p.)</p> $h = \frac{v_{0,\min}^2 \sin^2 45^\circ}{2g} = \frac{5}{2 \cdot 2 \cdot 10} = 0,125 \text{ m} = 12,5 \text{ cm} \quad (0.5 \text{ p.})$	2.0 p.
	Total max	10.0 p.